

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2003 年 04 月 23 日
Application Date

申 請 案 號：092109465
Application No.

申 請 人：原相科技股份有限公司
Applicant(s)

局 長

Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 7 月 21 日
Issue Date

發文字號：09220730440
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	彩色影像之缺陷補償方法及裝置
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 謝志成
	姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹科學園區創新一路5號5樓
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 原相科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學園區創新一路五號五樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1.



0723_9003TWE(n1);vincent_ptd

四、中文發明摘要 (發明名稱：彩色影像之缺陷補償方法及裝置)

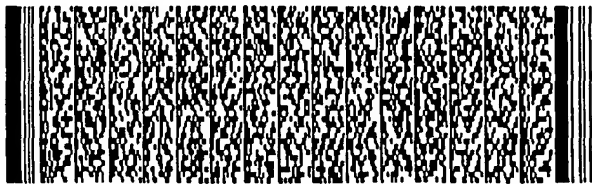
本發明提供一種彩色影像之缺陷補償方法，適用於一具有複數像素之彩色影像感測器。此方法包括以下步驟：預設一第一及第二臨限值，並定義一矩陣範圍。當一像素與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均大於第一臨限值時，判定此像素為一峰值像素，否則判定此像素為一正常像素。當與峰值像素緊接之兩個像素分別與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均小於第二臨限值，且以峰值像素為中心之矩陣範圍內所有之像素均為正常像素時，判定此峰值像素為一缺陷像素。修正此缺陷像素之色彩值。

伍、(一)、本案代表圖為：第5圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

步驟~51-54

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

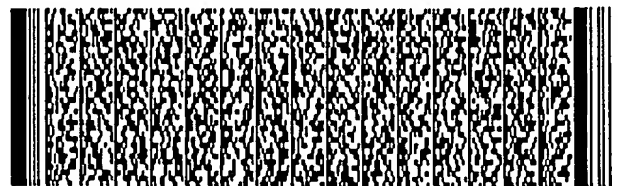
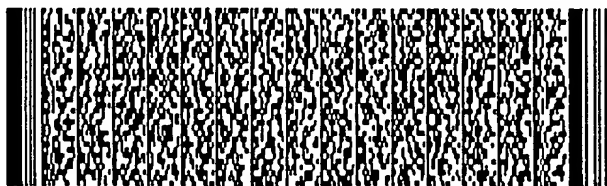
本發明係有關於一種影像缺陷補償方法，特別有關於一種彩色影像缺陷補償方法與裝置，可避免使用額外記憶體或大容量之線緩衝器(line buffer)而降低影像感測裝置之成本。

先前技術

互補式金氧半影像感測器(CMOS image sensor)係近年來新興之影像感測技術，其較傳統之電荷耦合式感測裝置(CCD)具有更低之功率消耗、更高之系統整合能力且相容於CMOS製程之等等優點。然而其卻因CMOS製程控制之因素，而較傳統CCD具有像素缺陷(defect)、暖像素(warm pixel)及較差固定圖案雜訊(FPN)表現之缺點。儘管如此，CMOS影像感測器由於其價格低廉，仍然在在較低階之數位靜態影像擷取裝置，如低階數位相機之市場中佔有一席之地，同時亦逐漸在高階影像擷取裝置中展露頭腳。在此一趨勢下，其影像缺陷補償能力便成為主要關鍵之一。

傳統對CMOS影像感測器進行之缺陷補償方法主要有兩種。一種是製程中校正，另一種則是即時補償。

製程中校正之方法，主要是在製作影像感測器過程中就對像素矩陣進行測試，以確認發生缺陷之像素位置後，再將缺陷像素所在位置之資訊使用額外之記憶體儲存起來，爾後在每一幀畫面資料產生並進行資料處理時，影像擷取系統中負責資料處理之單元便會至上述額外之記憶體中讀取這些缺陷像素之所在位置，然後將這些缺陷像素之

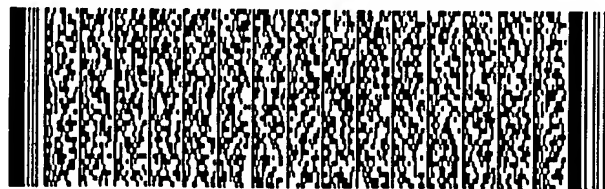


五、發明說明 (2)

資料加以修正後再輸出最終之畫面資料。此種方式的優點在於不會誤判缺陷像素之位置，但其最大缺點在於需要使用額外之記憶體儲存缺陷位置資訊，造成影像感測器之成本增加，而且其所能儲存缺陷位置之資料量受限於額外記憶體之大小。

另一個即時補償方法，則是直接在資料處理單元中建立一套判別缺陷像素位置之演算法則，當每一幀畫面資料產生時便利用此種演算法則即時地找出缺陷像素之所在位置並加以修正後，再輸出最終之畫面資料。此種方式之優點是由於不使用額外記憶體來儲存缺陷像素之位置，其可處理之缺陷像素量不會受到額外記憶體容量之限制，然而其最大缺點則在於容易誤判缺陷像素之位置，而做出錯誤之修正，使最終輸出之畫面資料失真。如第3A圖所示，若原始之畫面資料即存在一條與週遭色彩明顯不同之直線31時，由於直線31所包含之每一個像素值對於週遭之像素值來說都是峰值，傳統之一維演算法將直接認定直線31中之像素均為缺陷像素而自動將其修正，而使得最終輸出之畫面中(如第3B圖所示)，直線31將被消除。同時由於執行此傳統演算法則必需使用額外之線緩衝器，以暫存在運算中必要之像素資料，亦會造成成本上之增加。

上述之即時補償方法將配合第1圖所示之像素矩陣進行詳細說明。第1圖顯示了一種在灰階畫面中執行傳統演算法來判別缺陷位置所需之最小像素矩陣(3*3)。以像素P5為例，在判別像素P5是否為一缺陷像素時，由於影像資



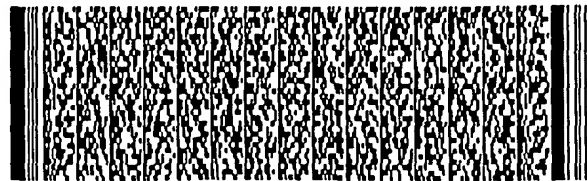
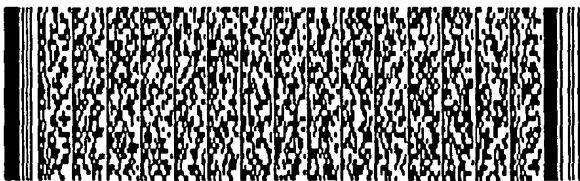
五、發明說明 (3)

料之讀取係僅以一條水平線為單位，因此必需利用額外之線緩衝器來暫存像素P1、P2、P3、P7、P8、P9之資料，以判別像素P5對其週遭之像素而言，是否具有一峰值(peak)。因此對灰階之畫面資料而言，執行此種二維之演算法至少需要二條線緩衝器。更甚者，對於彩色畫面而言，如第2圖所示，由於其具有三種不同顏色之像素，對一種顏色之像素而言，其四周鄰近之像素分佈在一個5*5之矩陣中(以藍色像素B為例)，因此欲執行傳統二維演算法所需之最小矩陣是5*5，要判別某一像素是否為一缺陷像素時，至少需要4條之線緩衝器。

發明內容

為了解決上述問題，本發明提供一種彩色影像之缺陷補償方法及裝置，可以減少對線緩衝器容量之需求，同時降低誤判之機率，使得最終輸出之畫面品質提高而不會造成影像感測器成本增加。

本發明之一目的在於提供一種彩色影像之缺陷補償方法，適用於一具有複數像素之彩色影像感測器，該方法包括以下步驟：預設一第一及第二臨限值，並定義一矩陣範圍；當該些像素之一與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均大於該第一臨限值時，判定該像素為一峰值像素，否則判定該像素為一正常像素；當與該峰值像素緊接之兩個像素分別與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均小於該第二臨限值，且以該峰值像素為中心之該矩陣範圍內所有之像素均為正常像素時，判定該峰值像素為一缺陷像素；以及



五、發明說明 (4)

修正該缺陷像素之色彩值。

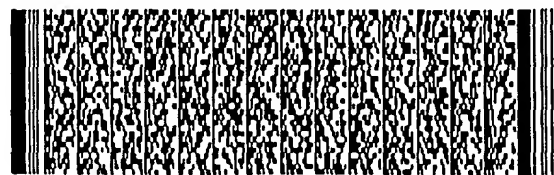
本發明之另一目的在於提供一種彩色影像之缺陷補償裝置，適用於一具有複數像素之彩色影像感測器，該裝置包括：一儲存單元；以及一運算單元，執行以下步驟：預設一第一及第二臨限值，並定義一矩陣範圍，當該些像素之一與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均大於該第一臨限值時，判定該像素為一峰值像素，否則判定該像素為一正常像素，且為該像素儲存一識別位元至該儲存單元中以表示該像素為正常或峰值像素；以及當與該峰值像素緊接之兩個像素分別與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均小於該第二臨限值且依據該儲存單元中之該些識別位元識別以該峰值像素為中心之該矩陣範圍內所有之像素均為正常像素時，判定該峰值像素為一缺陷像素，並修正該缺陷像素之色彩值。

藉此，本發明利用一維方式依序判斷像素是否為峰值，將此資訊以一個位元儲存於緩衝器中，同樣再利用一維之方式判斷與其緊接之像素是否與鄰近同色彩像素之差值小於一預設臨限值，接著再利用緩衝器中之峰值像素資訊決定該像素是否為一缺陷像素，如此，本發明僅使用了小量之緩衝器即可達成高正確率之影像缺陷補償。

以下，就圖式說明本發明之一種彩色影像缺陷補償方法與裝置之實施例。

實施方式

本發明中之演算法之一般原則將配合第4圖說明如



五、發明說明 (5)

下：

第一，以像素(5, 6)為例，首先決定像素(5, 6)是否為一峰值像素。若其與鄰近同色像素之差值均大於T1時(即 $| (5, 6) - (5, 4) | > T1$ 且 $| (5, 6) - (5, 8) | > T1$)，則判定(5, 6)為一峰值像素，否則像素(5, 6)為正常像素。其中，T1為一預設之臨限值。

第二，若像素(5, 6)在上一步驟中判定為峰值像素，則再判定像素(5, 6)是否為一缺陷像素。當下列兩項條件同時符合時，已被判定為峰值像素之(5, 6)將被認定為一缺陷像素：

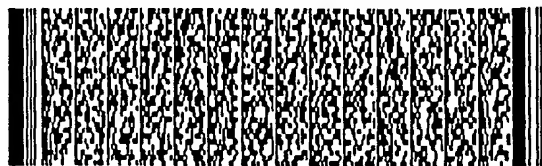
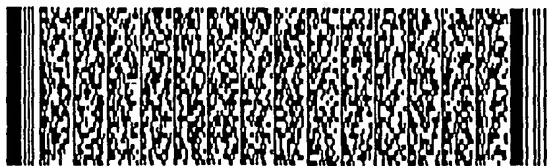
1. 在所選取之矩陣範圍(第4圖中之像素(4, 2)~(5, D)之矩陣)內，其同一列中，鄰近之另一色像素間之差值均小於T2(即 $| (5, 5) - (5, 3) | < T2$ 、 $| (5, 7) - (5, 5) | < T2$ 且 $| (5, 9) - (5, 7) | < T2$)。其中，T2為另一預設之臨限值；

2. 在所選取之矩陣範圍中，除像素(5, 6)之外之所有像素均非峰值像素。

第三，若像素(5, 6)在上述兩步驟後被判定為缺陷像素時，則像素(5, 6)之值將修正為像素(5, 4)、(5, 8)之平均值，否則像素(5, 6)之像素值保持不變。

上述之臨限值T1、T2係可程式化(programmable)，所選取之矩陣範圍大小亦可隨需要定義。同時，缺陷像素之修正值亦可以其他之方式進行修正，並不需限定在鄰近同色像素之平均值上。

以下再配合第5圖具體說明本實施例中之具體演算過



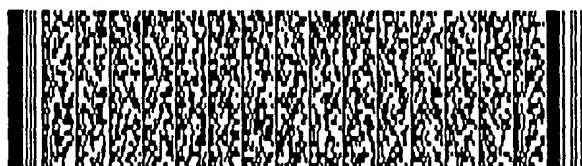
五、發明說明 (6)

程。

首先，在步驟51中，預設兩個臨限值 $T1$ 及 $T2$ ，並定義一矩陣範圍。此矩陣範圍係在做為參考點之像素位置決定後，以此像素向左、右、上、下擴張之範圍，例如向右7、向左4、向上1及向下0。以第4圖所顯示之像素矩陣為例，假設做為參考點之像素係 $(5, 6)$ ，上述所定義之矩陣範圍即包括了像素 $(4, 2) \sim (4, D)$ 及像素 $(5, 2) \sim (5, D)$ 。

接著，在步驟52中，隨著每一條水平線被讀取，判斷被讀取之水平線中每一像素與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值是否均大於臨限值 $T1$ 。若是，則判定該像素為一峰值像素；若否，則判定該像素為一正常像素。以第4圖所顯示之使用紅(R)、藍(B)、綠(G)三色的 16×16 彩色像素矩陣為例，當水平線5被讀取，且欲判定像素 $(5, 6)$ 為一峰值或正常像素時，其鄰近之兩個同色彩(綠)像素係像素 $(5, 4)$ 及 $(5, 8)$ ，若像素 $(5, 6)$ 與 $(5, 4)$ 間之差值大於 $T1$ ，且像素 $(5, 6)$ 與 $(5, 8)$ 間之差值亦大於 $T1$ ，則像素 $(5, 6)$ 將被判定為一峰值像素，否則即為正常像素。隨著每一條水平線之讀取，這些像素是否為峰值或正常像素之資訊將被儲存至一緩衝器中，且僅以一個位元來表示，例如以「0」代表正常像素，以「1」代表峰值像素。

接著，在步驟53中，當與被判定為峰值之像素緊接之兩個像素分別與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均小於臨限值 $T2$ ，且以此峰值像素為中心之矩陣範圍(步驟51中所定義之大小)內所有之像素均為正常像素時，判定此峰



五、發明說明 (7)

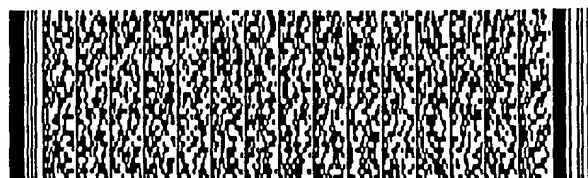
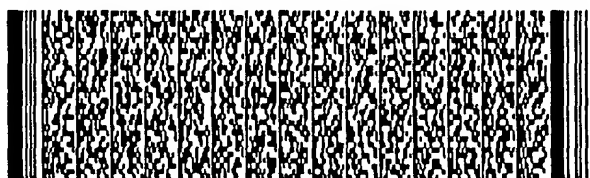
值像素為一缺陷像素。再以第4圖為例，假設像素(5,6)在步驟52中被判定為一峰值像素，與其緊接之像素係紅色像素(5,5)及(5,7)，此時便需判斷紅色像素(5,5)與其鄰近之同色像素(5,3)、(5,7)間之差值是否小於T2，以及紅色像素(5,7)與其鄰近之同色像素(5,5)、(5,9)間之差值是否亦小於T2。此外，再依據緩衝器中儲存之峰值及正常像素資訊，判斷是否在步驟51中定義之矩陣範圍內所有像素(4,2)~(4,D)及(5,2)~(5,D)均為正常像素。若所有上述之條件均成立時，則判定像素(5,6)為一缺陷像素。

最後，在步驟54中，將被判定為缺陷像素之色彩值修正為鄰近兩個同色彩像素之平均值。依據上述之例子，當像素(5,6)被判定為缺陷像素時，其值將修正為像素(5,4)及(5,8)之平均值。

在上述之影像缺陷補償方法中，亦適用於由黑白像素組成之黑白影像或由青綠(Ma)、黃(Ye)、紅(Cy)互補色像素組成之彩色影像。

第6圖係本發明一實施例中之影像缺陷補償裝置。其包括了一運算單元62及一儲存裝置63。運算單元62自影像感測器61依序讀取每一條水平線之所有像素資料，並執行如第5圖所示之步驟。儲存裝置63則係一緩衝器，用以暫存目前所需之正常或峰值像素資訊。第6圖係一電路方塊之示意圖，儲存裝置63之實際位置係可位於影像感測器61或運算單元62之中。

由上述之實施例可以看出，在本發明中雖然仍需要一

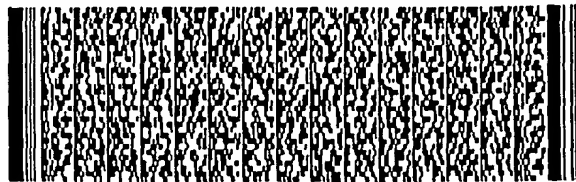
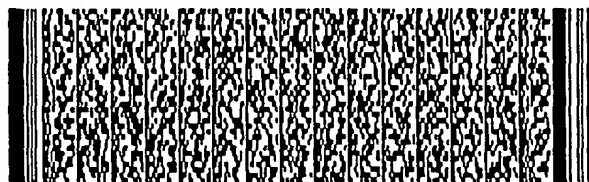


五、發明說明 (8)

緩衝器來暫存缺陷像素判定演算法所需之像素資訊，但緩衝器中僅需儲存用以表示每一個像素是否為峰值像素的資訊，每個像素僅需要一個位元即可，且其所使用之矩陣範圍大小係可程式化，使得其緩衝器記憶體之需求量遠較傳統暫存整條水平線之完整像素色彩值的線緩衝器要小。以8位元之色彩畫面來說，本發明比傳統方法節省了至少8倍之記憶空間。此外，由於在判定缺陷像素時，本發明使用了更嚴格之判斷條件，不像傳統演算法中只要是峰值像素一律被視為是缺陷像素。因此，其誤判率遠較傳統演算法低。

綜合上述，本發明提供一種彩色影像之缺陷補償方法及裝置，利用了一維方式依序判斷像素是否為峰值，將此資訊以一個位元儲存於緩衝器中，同樣再利用一維之方式判斷與其緊接之像素是否與鄰近同色彩像素之差值小於一預設臨限值，接著再利用緩衝器中之峰值像素資訊決定該像素是否為一缺陷像素。如此，本發明減少了對線緩衝器記憶容量之需求，同時降低缺陷像素誤判之機率，而達成了降低影像感測器成本並提高最終輸出畫面之品質。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖係一 3×3 之灰階像素矩陣；

第2圖係一 5×5 之彩色像素矩陣；

第3A及3B圖顯示了傳統即時補償演算法所造成之誤判情形；

第4圖顯示了一 16×16 之彩色像素矩陣；

第5圖係本發明一實施例中之影像缺陷補償方法之流程圖；

第6圖係本發明一實施例中之影像缺陷補償裝置。

符號說明

31~直線；

61~影像感測器；

62~儲存裝置；

63~運算單元。



六、申請專利範圍

1. 一種彩色影像之缺陷補償方法，適用於一具有複數像素之彩色影像感測器，該方法包括以下步驟：

預設一第一及第二臨限值，並定義一矩陣範圍；

當該些像素之一與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均大於該第一臨限值時，判定該像素為一峰值像素，否則判定該像素為一正常像素；

當與該峰值像素緊接之兩個像素分別與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均小於該第二臨限值，且以該峰值像素為一參考點之該矩陣範圍內所有之像素均為正常像素時，判定該峰值像素為一缺陷像素；以及

修正該缺陷像素之色彩值。

2. 如申請專利範圍第1項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中更包括以下步驟：

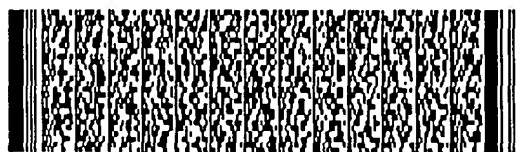
為該像素儲存一個位元表示該像素為正常或峰值像素。

3. 如申請專利範圍第1項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中該些像素係紅色、藍色及綠色像素。

4. 如申請專利範圍第1項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中該些像素係青綠色、黃色及紅色像素。

5. 如申請專利範圍第1項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中該彩色影像感測器係一互補金氧半(CMOS)影像感測器。

6. 如申請專利範圍第1項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中該缺陷像素之色彩值係修正為與該缺陷像素鄰近



六、申請專利範圍

之兩個同色彩像素值之平均值。

7. 如申請專利範圍第1項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中該第一、第二臨限值及該矩陣範圍係可程式化。

8. 一種彩色影像之缺陷補償裝置，適用於一具有複數像素之彩色影像感測器，該裝置包括：

一儲存單元；以及

一運算單元，執行以下步驟：

預設一第一及第二臨限值，並定義一矩陣範圍，當該些像素之一與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均大於該第一臨限值時，判定該像素為一峰值像素，否則判定該像素為一正常像素，且為該像素儲存一識別位元至該儲存單元中以表示該像素為正常或峰值像素；以及

當與該峰值像素緊接之兩個像素分別與其鄰近之兩個同色彩像素間之差值均小於該第二臨限值且依據該儲存單元中之該些識別位元識別以該峰值像素為一參考點之該矩陣範圍內所有之像素均為正常像素時，判定該峰值像素為一缺陷像素，並修正該缺陷像素之色彩值。

9. 如申請專利範圍第8項所述之彩色影像缺陷補償裝置，其中該些像素係紅色、藍色及綠色像素。

10. 如申請專利範圍第8項所述之彩色影像缺陷補償裝置，其中該些像素係青綠色、黃色及紅色像素。

11. 如申請專利範圍第8項所述之彩色影像缺陷補償裝置，其中該彩色影像感測器係一互補金氧半(CMOS)影像感測器。



六、申請專利範圍

12. 如申請專利範圍第8項所述之彩色影像缺陷補償裝置，其中該缺陷像素之色彩值係修正為與該缺陷像素鄰近之兩個同色彩像素值之平均值。

13. 如申請專利範圍第8項所述之彩色影像缺陷補償裝置，其中該第一、第二臨限值及該矩陣範圍係可程式化。

14. 一種影像缺陷補償方法，適用於一具有複數像素之影像感測器，該方法包括以下步驟：

預設一第一及第二臨限值，並定義一矩陣範圍；

當該些像素之一與其鄰近之兩個像素間之差值均大於該第一臨限值時，判定該像素為一峰值像素，否則判定該像素為一正常像素；

當與該峰值像素緊接之兩個像素分別與其鄰近之兩個像素間之差值均小於該第二臨限值，且以該峰值像素為一參考點之該矩陣範圍內所有之像素均為正常像素時，判定該峰值像素為一缺陷像素；以及

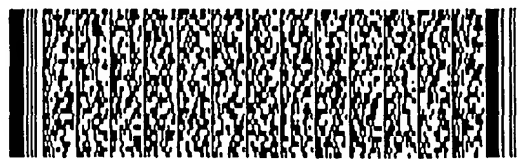
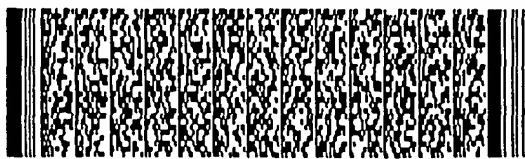
修正該缺陷像素之值。

15. 如申請專利範圍第14項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中更包括以下步驟：

為該像素儲存一個位元表示該像素為正常或峰值像素。

16. 如申請專利範圍第14項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中該影像感測器係一互補金氧半(CMOS)影像感測器。

17. 如申請專利範圍第14項所述之彩色影像缺陷補償



六、申請專利範圍

方法，其中該缺陷像素之值係修正為與該缺陷像素鄰近之兩個像素值之平均值。

18. 如申請專利範圍第14項所述之彩色影像缺陷補償方法，其中該第一、第二臨限值及該矩陣範圍係可

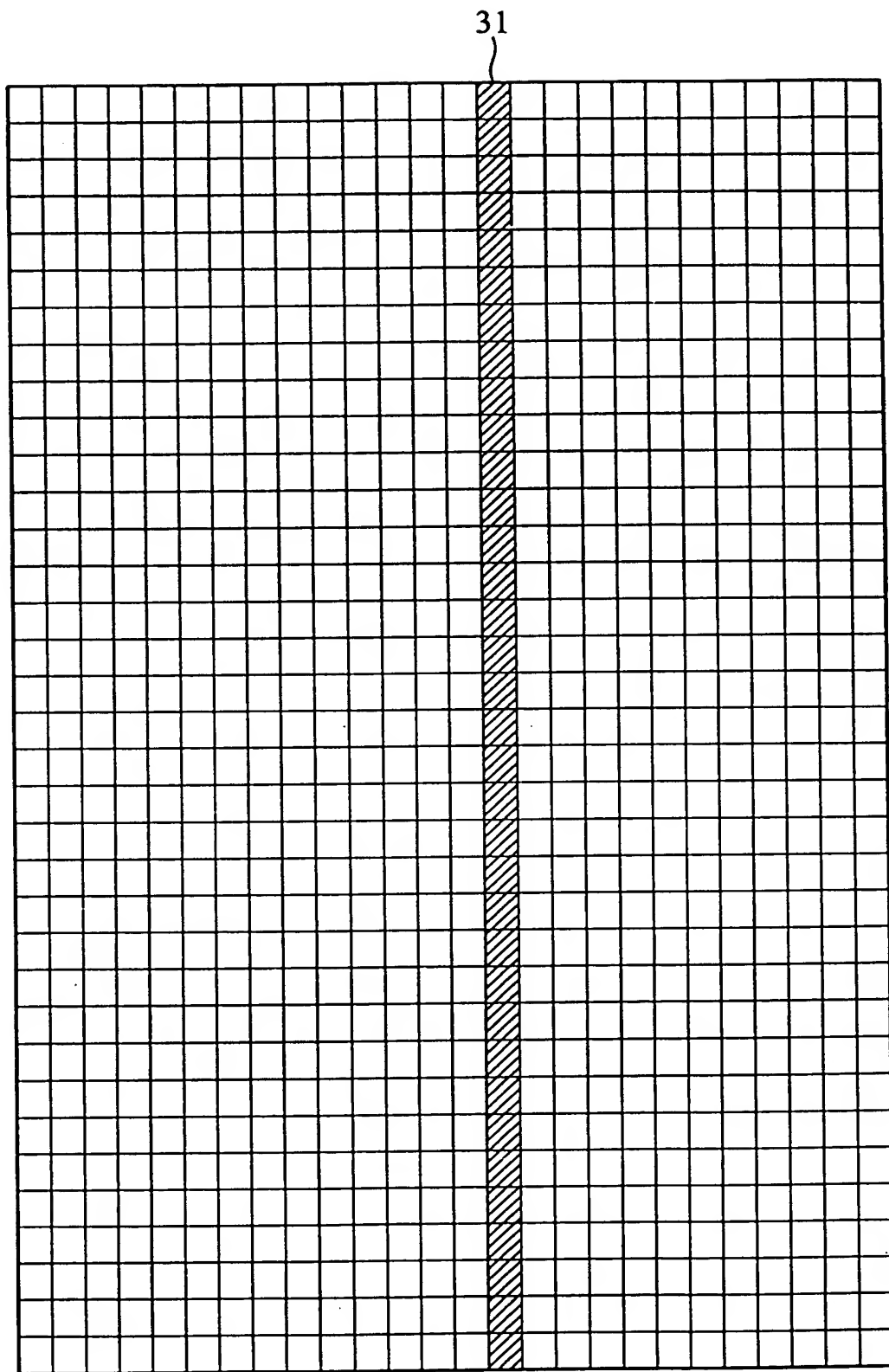


P1	P2	P3
P4	P5	P6
P7	P8	P9

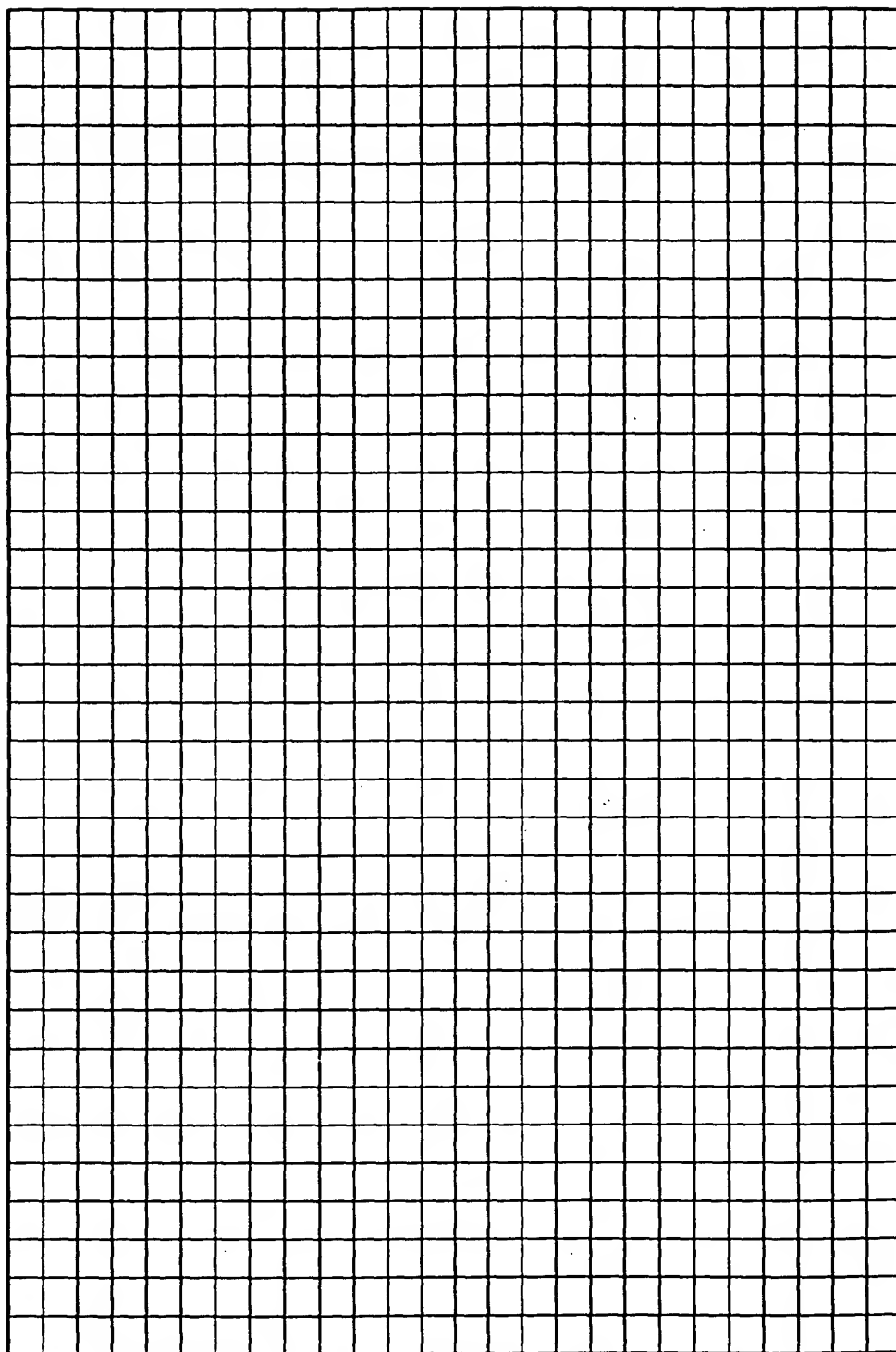
第 1 圖

B	G	B	G	B
G	B	G	B	G
B	G	B	G	B
G	B	G	B	G
B	G	B	G	B

第 2 圖



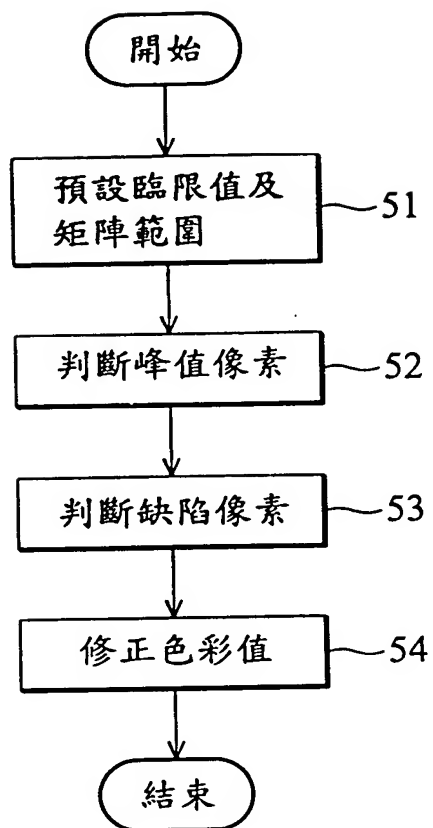
第 3A 圖



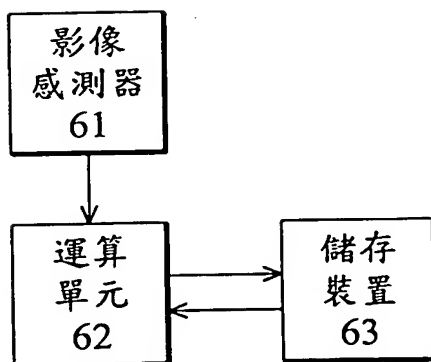
第 3B 圖

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
1	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
2	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
3	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
4	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
5	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
6	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
7	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
8	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
9	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
A	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
B	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
C	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
D	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
E	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
F	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R

第 4 圖

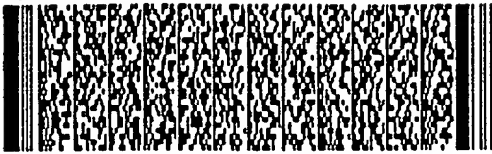


第 5 圖



第 6 圖

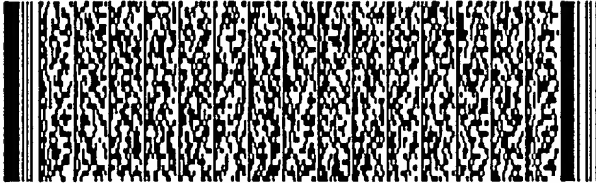
第 1/16 頁



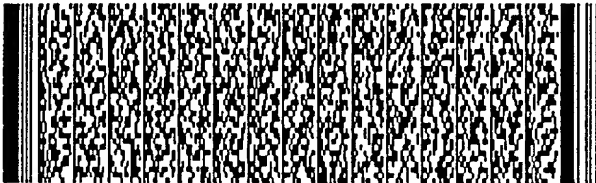
第 3/16 頁



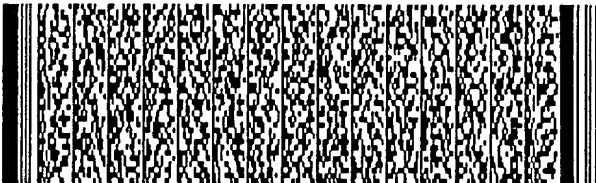
第 4/16 頁



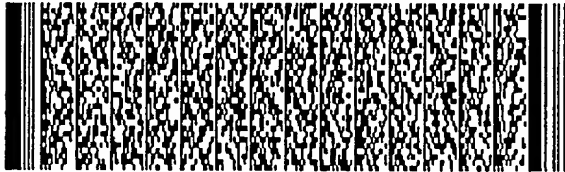
第 5/16 頁



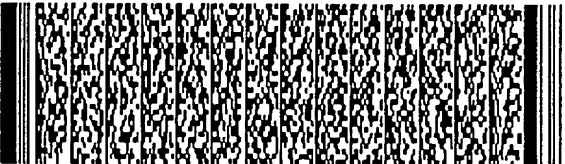
第 6/16 頁



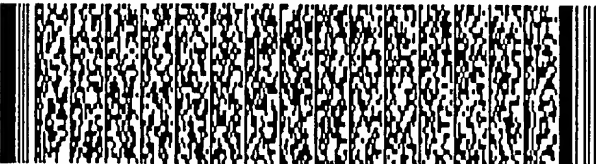
第 7/16 頁



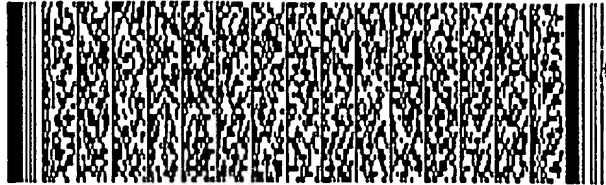
第 8/16 頁



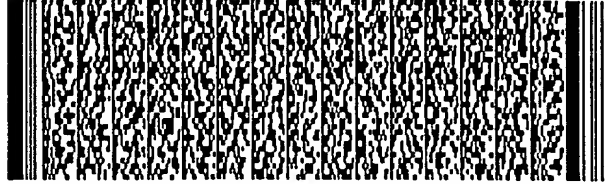
第 9/16 頁



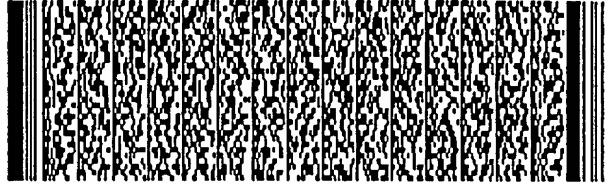
第 2/16 頁



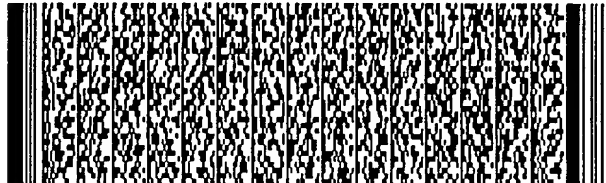
第 4/16 頁



第 5/16 頁



第 6/16 頁



第 7/16 頁



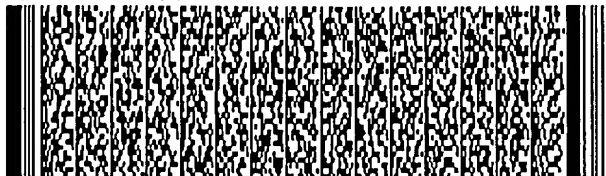
第 8/16 頁



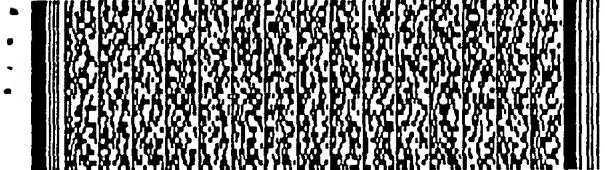
第 9/16 頁



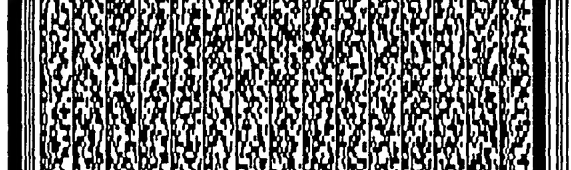
第 10/16 頁



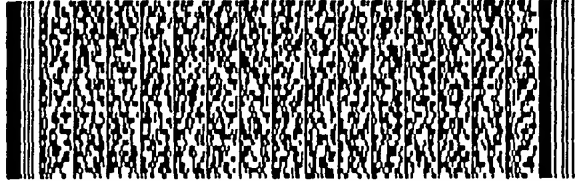
第 10/16 頁



第 11/16 頁



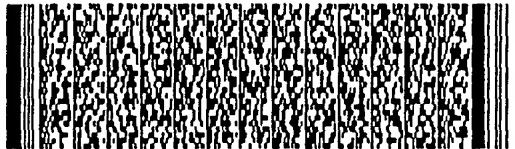
第 11/16 頁



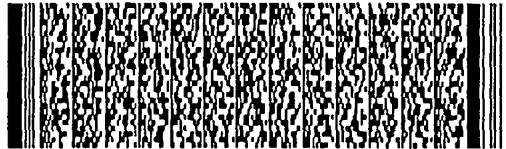
第 12/16 頁



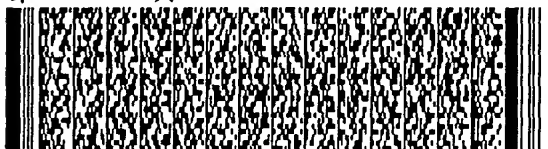
第 13/16 頁



第 13/16 頁



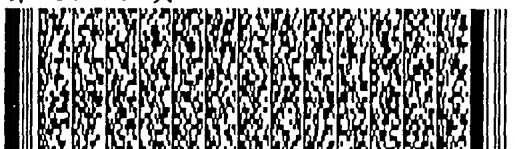
第 14/16 頁



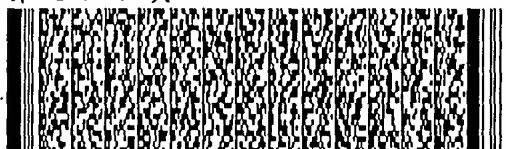
第 14/16 頁



第 15/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁

